

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 219 255 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.07.2002 Patentblatt 2002/27

(51) Int Cl.7: **A61B 17/70**

(21) Anmeldenummer: 01106711.3

(22) Anmeldetag: 16.03.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Jeszensky, Dezsö, Dr.
9000 St. Gallen (CH)
• Biedermann, Lutz
78054 VS-Schwenningen (DE)

(30) Priorität: 27.12.2000 DE 10065396

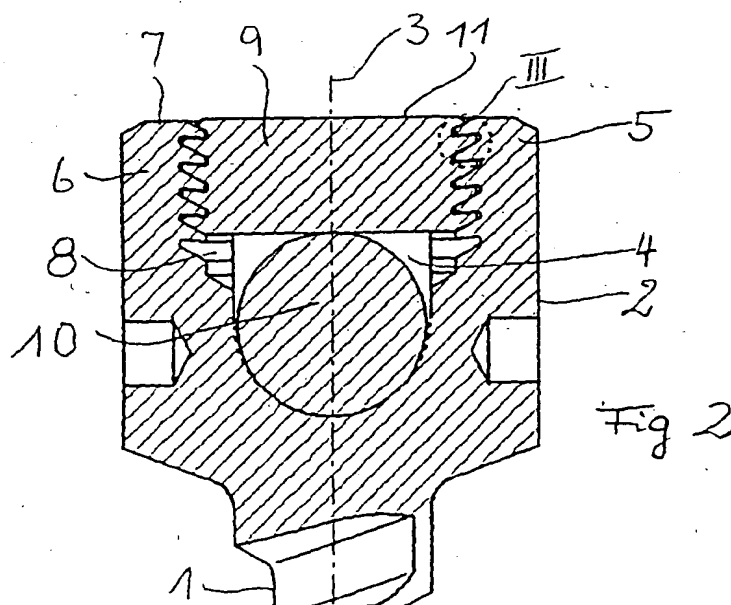
(74) Vertreter: Prüfer, Lutz H., Dipl.-Phys. et al
PRÜFER & PARTNER GbR,
Patentanwälte,
Harthäuser Strasse 25d
81545 München (DE)

(71) Anmelder: **BIEDERMANN MOTECH GmbH**
78054 Villingen-Schwenningen (DE)

(54) **Schraube zum Verbinden mit einem Stab**

(57) Es wird ein Element (2) mit einem Gewinde (8) geschaffen, bei dem beide Teilflanken (12,13) mit einer sich senkrecht zur Schraubenachse erstreckenden Ebene (40) einen negativen Winkel einschließen. Ferner wird eine Schraube (1) bzw. ein Haken zum Verbinden

den mit einem Stab (10), wie sie insbesondere in der Wirbelsäulenchirurgie verwendet werden, geschaffen, wobei das Innengewinde einer Halterung, mit der der Stab verbunden wird, und das zugehörige Gewinde einer Schraube (9) das erfindungsgemäße Gewinde aufweisen.



EP 1 219 255 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein in der Wirbelsäulen- bzw. Unfallchirurgie zu verwendendes Element zum Verbinden mit einem Stab.

[0002] Aus der EP 0 614 649 ist eine Knochenschraube mit einem Schaft und einem damit verbundenen Halteelement zum Verbinden mit einem Stab bekannt. Das Halteelement weist eine Fassung mit einer einen U-förmigen Querschnitt aufweisende Ausnehmung zur Aufnahme eines Stabes mit zwei an einem Ende freien Schenkeln und einem Innengewinde an den freien Schenkeln auf. Ferner ist eine mit dem Innengewinde zusammenwirkende Schraube, die über ein Druckelement auf einen Kopf des Schaftes zum Blockieren des selben einwirkt, bekannt. Das Innengewinde zeigt im wesentlichen ein Rundgewinde und eine damit zusammenwirkende Innenschraube. Das Gewinde ist als ein oben beschriebenes Rundgewinde ausgebildet. Die Innenschraube wird solange festgezogen, bis sie auf den Stab drückt. Dadurch könnte sich ein Aufbiegen der äußeren freien Schenkel ergeben, was allerdings durch das Aufsetzen einer Außenmutter verhindert wird.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Element der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, welches geeignet ist, den oben beschriebenen Nachteil zu vermeiden. Insbesondere soll das Aufbiegen der freien Enden einer solchen Fassung und damit ein Lockern der Verbindung zwischen Schraube und Stab vermieden wird.

[0004] Diese Aufgabe wird durch das in Patentanspruch 1 gekennzeichnete Element gelöst.

[0005] Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß die Krafteinwirkung zwischen den freien Schenkeln und der inneren Schraube so geschieht, daß die freien Enden des Halteelementes nicht nach außen drückt, sondern vielmehr nach innen gezogen werden, so daß eine intensive Verbindung zwischen den zusammenwirkenden Elementen geschieht.

[0006] Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer monoaxialen Pedikelschraube in geschnittener Explosionsdarstellung;

Fig. 2 den Kopf der in Fig. 1 gezeigten Pedikelschraube mit eingesetztem Stab und eingesetzter Mutter;

Fig. 3 das in Fig. 2 angedeutete Detail III in vergrößertem Maßstab;

Fig. 4 einen Schnitt entsprechend der in Fig. 1 gewählten Darstellung für eine Polyaxialschraube;

Fig. 5 ein schematisch dargestelltes Halteelement mit eingelegtem Stab und lose eingeschraubter Innenschraube;

5 Fig. 6 das Detail VI in Fig. 5 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 7 die der in Fig. 5 gezeigten Darstellung entsprechende Darstellung nach dem Festziehen der Innenschraube; und

10 Fig. 8 das in Fig. 7 gezeigte Detail VIII in vergrößertem Maßstab.

15 [0007] Die Pedikelschraube gemäß Fig. 1, die natürlich auch als Knochenschraube allgemein verwendet oder auch Haken ausgebildet werden kann, weist einen Gewindenschaft 1 und einen Kopf 2 auf. Der Kopf 2 weist eine sich in Richtung der Längsachse 3 der Schraube erstreckende U-förmige Ausnehmung 4 auf, die eine vorbestimmte Tiefe aufweist. An den dadurch gebildeten beiden Schenkeln 5, 6 ist vom freien Ende 7 der Schenkel her ein Innengewinde 8 vorgesehen. Passend zu dem Innengewinde 8 ist eine Schraube 9 vorgesehen, deren Außengewinde so ausgebildet ist, daß es mit dem Innengewinde 8 zusammenwirkt.

20 [0008] Im Betrieb wird ein mit der Schraube zu verbindender Stab 10 in die U-förmige Ausnehmung 4 so eingelegt, daß der Stab auf dem Grund der U-förmigen Ausnehmung zu liegen kommt. Dann wird die Schraube 9 so weit eingeschraubt, daß sie einen ausreichenden Arretierungsdruck auf den in der U-förmigen Ausnehmung liegenden Stab 10 ausübt.

25 [0009] Wie deutlicher aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist, sind das Innengewinde in dem Kopf 2 und das Außengewinde der Schraube 9 nach Art eines Sägegewindes ausgebildet. Die Schraube 9 weist auf der dem zu fixierenden Stab 10 abgewandten Oberfläche 11 einen Schlitz oder eine hexagonale Ausnehmung zum Eingreifen eines Schraubendrehers auf.

30 [0010] In dem Gewinde bilden jeweils zwei benachbarte Teilflanken 12, 13 einen Gewindegang. Die beiden Teilflanken 12, 13 schließen den Flankenwinkel β ein. Die dem freien Ende 7 zugewandte Flankenseite 13 schließt mit einer sich senkrecht zur Längsachse 3 erstreckenden Ebene 40, die die Flankenseite 13 an dem Gewindegrund 23 schneidet, einen positiven Winkel β_1 ein (siehe Fig. 3). Die dem freien Ende abgewandte Teilflanke 12 ist so geneigt, daß sie in der in Fig. 3 gezeigten Weise mit einer entsprechenden Ebene 40 einen negativen Winkel β_2 einschließt. Wie aus den Figuren ersichtlich ist, ist das Gewinde der Schraube 9 entsprechend ausgeführt, so daß die Schraubengänge der Schraube 9 passend in das Innengewinde 8 eingreifen. Bei der Schraube 9 bildet also jede dem freien Ende 7 bzw. der Oberfläche 11 zugewandte Flanke 26 den negativen Winkel β_2 , der mit der entsprechenden Flanke 12 zusammenwirkt.

[0011] Die in Fig. 4 gezeigte Ausführungsform stimmt in der Ausbildung des Innengewindes 8 und der damit zusammenwirkenden Schraube 9 und des Stabes 10 identisch überein. Übereinstimmende Merkmale sind mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0012] Anders als bei der ersten Ausführungsform handelt es sich hier um eine sogenannte Polyaxialschraube, bei der der Gewindenschaft 1 über einen sphärischen Kopf 14 mit einem Aufnahmeteil 15 verbunden ist. Dieses weist an seinem einen Ende eine axialsymmetrisch ausgerichtete erste Bohrung 16, deren Durchmesser größer als der des Gewindeabschnittes 1 und kleiner als der des Kopfes 14 ist. Das Aufnahmeteil weist ferner eine koaxiale zweite Bohrung 17 auf, die auf dem der ersten Bohrung gegenüberliegenden Ende offen ist und deren Durchmesser so groß ist, daß das Schraubenelement durch das offene Ende mit seinem Gewindeabschnitt durch die erste Bohrung hindurch und mit dem Kopf 14 bis zum Grund der zweiten Bohrung führbar ist. Zwischen der ersten und der zweiten Bohrung ist ein kleiner koaxialer Abschnitt vorgesehen, der unmittelbar an die erste Bohrung angrenzt und zum offenen Ende hin sphärisch ausgebildet ist, wobei der Radius im wesentlichen gleich dem Radius des kugelsegmentförmigen Abschnittes des Kopfes 14 ist. Angrenzend an die freien Enden 7 der Schenkel 5, 6 ist wiederum das Innengewinde 8 vorgesehen. Ferner weist das Aufnahmeteil eine zur Mitte des Teiles symmetrisch angeordnete U-förmige Ausnehmung 18 auf, deren Grund zu der ersten Bohrung hin gerichtet ist, deren beiden Seitenschenkel 5, 6 sich zu dem offenen Ende 7 hin erstrecken. Ferner ist in der zweiten Bohrung 17 ein Druckelement eingesetzt, welches auf dem sphärischen Kopf 14 aufsitzt. Im Betrieb wird der Stab 10 in die U-förmige Ausnehmung eingesetzt. Anschließend wird die Schraube 9 in der gleichen Weise wie in Fig. 2 gezeigt, eingedreht und soweit geschraubt, bis sie einen gewünschten Druck auf das Druckelement 19 und damit auf den Kopf 14 zum Arretieren desselben ausübt.

[0013] Anstelle der oben beschriebenen Ausführungen, bei denen der Kopf bzw. das Aufnahmeteil jeweils mit einer Knochenschraube verbunden sind, können der Kopf bzw. das Aufnahmeteil auch mit einem Haken verbunden sein, wie er in der Wirbelsäulenchirurgie zum Einhängen hinter Knochenvorsprünge der Wirbelsäule verwendet wird.

[0014] Wenn oben von einem Sägewinde die Rede ist, so soll damit lediglich die Richtung der Teilflanken gekennzeichnet werden. Eingeschlossen sein sollen sowohl Gewinde mit abgerundeten Spitzen und abgerundetem Grund, Spitzengewinden und Spitzengewindegrund und flachen Gewinderändern und flachem Gewindegrund, wie dies auch bei Spitzgewinde, Rundgewinde und Trapezgewinde der Fall ist.

[0015] Während bei gekanteten Schrauben mit einem metrischen Gewinde, in dem die Schraube in der Fig. 2 gezeigten Weise auf einen Stab drückt, eine Kraftkomponente zur offenen Seite 11 der Schraube und eine

zweite Kraftkomponente jeweils nach außen wirkt, wirkt bei dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Gewinde wiederum eine Komponente zum freien Ende 7 hin, die zweite Komponente jedoch in Richtung der Längsachse 3. Das hat zur Folge, daß die freien Schenkel 5, 6 nicht nach außen gedrückt, sondern zur Symmetrieachse hin gezogen werden.

[0016] In Fig. 5 ist wie in Fig. 2 der Kopf der in Fig. 1 gezeigten Pedikelschraube mit eingesetztem Stab und nur anfangs eingesetzter Innenschraube 9 gezeigt. In Fig. 6 ist der Ausschnitt VI aus Fig. 5 im Detail größer dargestellt. Wie sich aus dieser vergrößerten Darstellung ergibt, sind die Innenschraube 9 und das Außengewinde der Schenkel 5 wie folgt relativ zueinander bemessen: Der Radius r_1 von der mit der Längsachse 3 zusammenfallenden Schraubenmitte bis zum Gewindegrund 21 der Schraube 9 ist kleiner als der Radius r_2 von der mit der Symmetrieachse 3 zusammenfallenden Mittenachse des Halteelementes bis zu seiner Wendespitze 20. Der Radius r_3 von der mit der Längsachse 3 zusammenfallenden Schraubenmitte bis zur Wendespitze 22 der Schraube 9 ist kleiner als der Radius r_4 von der mit der Längsachse 3 zusammenfallenden Mittenachse des Halteelementes bis zum Gewindegrund 23 seines Innengewindes.

[0017] Wie insbesondere aus Fig. 6 ersichtlich ist, gilt beim unbelasteten Ineingriffbringen von Schraube 9 und freien Schenkeln 5, 6 des Halteelementes beim Aneinanderliegen der zusammenwirkenden Flanken 13 des Innengewindes und 24 der Schraube mit positiven Flankenwinkeln ein Spalt 25 zwischen den jeweils einander zugewandten Flanken 12, 26 mit negativem Flankenwinkel β_2 .

[0018] Die Fig. 7 zeigt den gleichen Gegenstand wie in den Figuren 5 und 6, wobei die Schraube 9 jetzt so weit nach innen geschraubt ist, daß sie auf den Stab 10 drückt und dadurch eine durch den Pfeil 27 angedeutete Gegenkraft auf die Schraube 9 wirkt. Als Ergebnis davon gelangen, wie aus Fig. 8 ersichtlich ist, dadurch die jeweils einander zugewandten Flanken 12, 26 mit negativem Flankenwinkel β_2 aufeinander, wodurch die Wendel 28, 29 des Innengewindes in der in Fig. 8 gezeigten Weise zu dem jeweiligen Grund 21 der Gewindegänge des Gewindes der Schraube 9 hin nach innen gezogen werden mit der Folge, daß die freien Schenkel nicht nach außen, sondern nach innen vorgespannt werden.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Unterschied zwischen dem Maß der Radien r_1 und r_2 etwa 1 bis 5 % des Gewindeaußendurchmessers bzw. 0,1 bis 0,5 mm bei einem Schraubendurchmesser von 5 bis 12 mm.

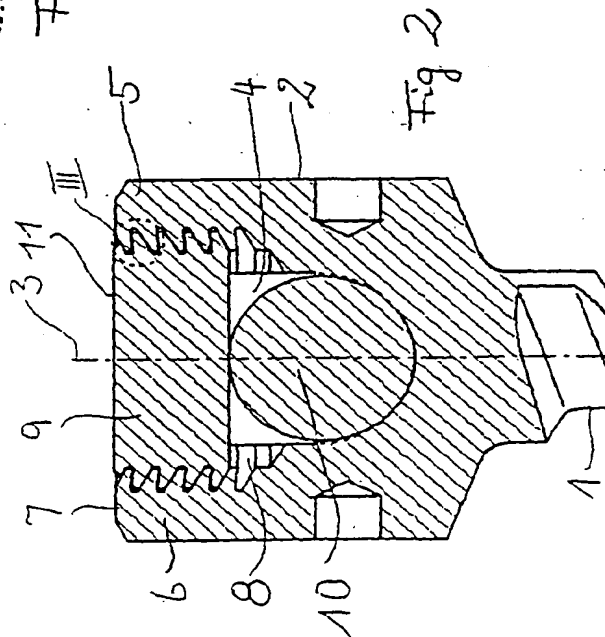
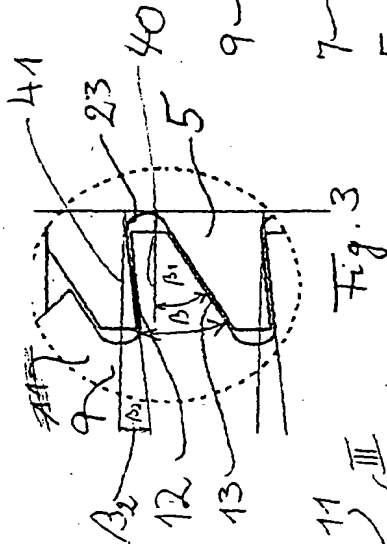
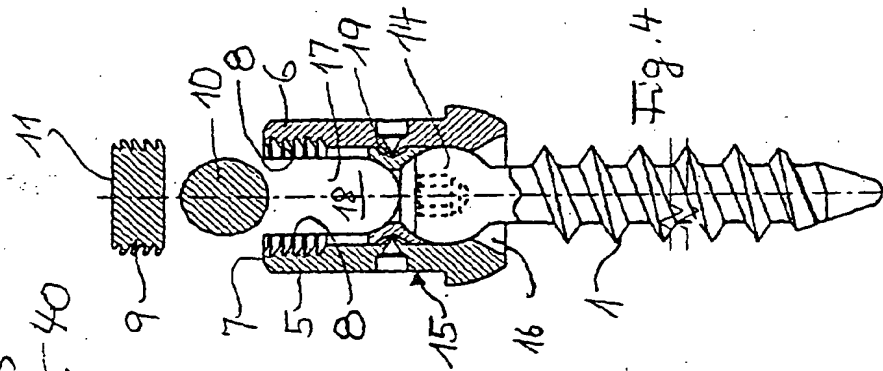
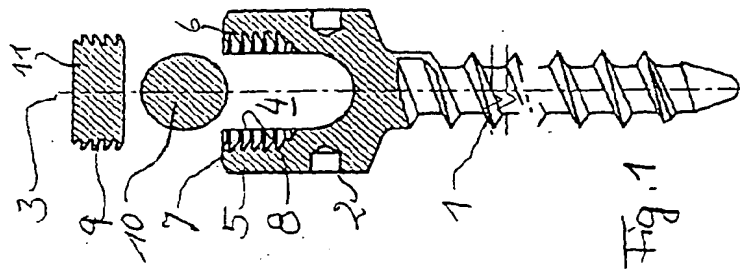
55 Patentansprüche

1. Element mit einem Schaft (1) und einem damit verbundenen Halteelement (2) zum Verbinden mit ei-

nem Stab (10), wobei das Halteelement (2) eine einen U-förmigen Querschnitt aufweisende Ausnehmung (4) zur Aufnahme des Stabes (10) mit zwei an einem Ende (7) freien Schenkeln (5,6) und einem Innengewinde (8) an den freien Schenkeln (5,6) und eine mit dem Innengewinde (8) zusammenwirkende Schraube (9), die direkt oder indirekt auf den Stab (10) einwirkt, aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei dem Innengewinde (8) mit zwei aneinandergrenzenden Teilflanken (12, 13) die dem freien Ende (7) abgewandten Teilflanken (12, 26) mit einer jeweils durch den Gewindegrund (23) gehenden und sich senkrecht zur Schraubenchse (3) erstreckenden Ebene einen negativen Winkel β_2 einschließen.

2. Element nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mit dem Innengewinde (8) zusammenwirkende Schraube (9) ein dazu passendes Außengewinde aufweist.
3. Element nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Radius (r_1) von der Schraubenmitte (3) bis zum Gewindegrund (21) der Schraube (9) kleiner ist als der Radius (r_2) von der Mittenachse (3) des Halteelementes bis zu seiner Wendelspitze (22).
4. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Radius (r_3) von der Schraubenmitte (3) bis zur Wendelspitze (22) der Schraube (9) kleiner ist als der Radius (r_4) von der Mittenachse (3) des Halteelementes bis zum Gewindegrund (23) seines Innengewindes.
5. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** beim unbelasteten Eingriffbringen von Schraube (9) und freien Schenkeln (5, 6) des Halteelementes beim Aneinanderliegen der zusammenwirkenden Flanken (13, 24) mit positivem Flankenwinkel β_1 ein Spalt (25) zwischen den jeweils einander zugewandten Flanken (12, 26) mit negativem Flankenwinkel β_2 vorgesehen ist.
6. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Grund (23) des Gewindes der freien Schenkel (5, 6) jeweils abgerundet ausgebildet ist.

EP 1 219 255 A1



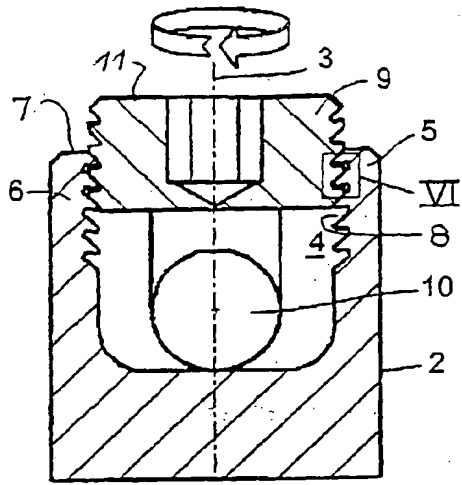


Fig. 5

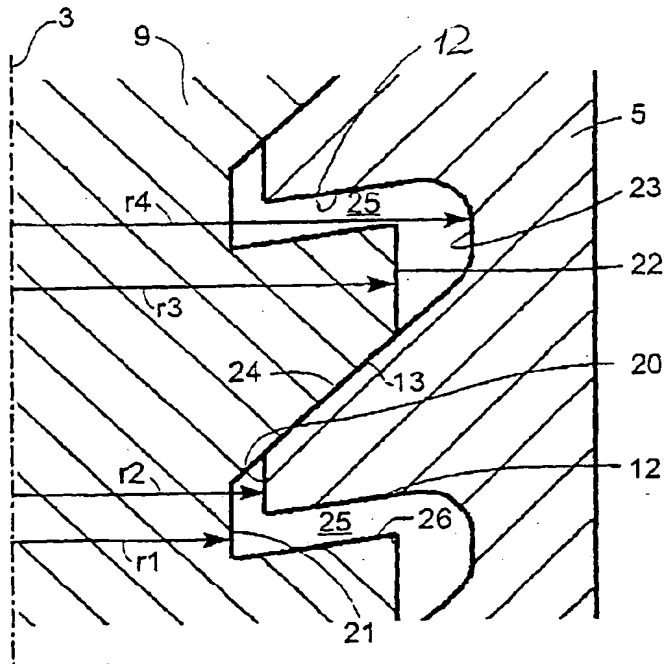


Fig. 6

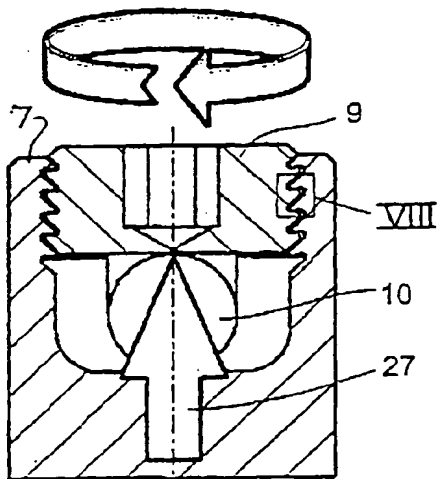


Fig. 7

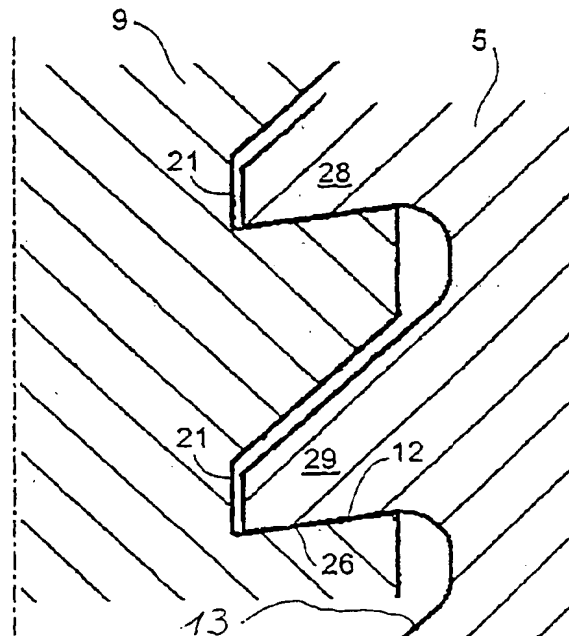


Fig. 8

EP 1 219 255 A1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 6711

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 199 12 364 A (P.BREHM) 12. Oktober 2000 (2000-10-12) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *	1-4,6	A61B17/70
X	DE 299 03 342 U (E.GRZIBEK) 2. Juni 1999 (1999-06-02) * Seite 3, Zeile 3 - Zeile 16; Abbildungen 6,8 *	1-3,5	
X	DE 298 10 798 U (SCHÄFER MICOMED) 28. Oktober 1999 (1999-10-28) * Seite 7, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 3; Abbildung 1 *	1,2,4	
X	WO 00 27297 A (SDGI HOLDINGS) 18. Mai 2000 (2000-05-18) * Seite 8, Zeile 20 - Seite 10, Zeile 1; Abbildungen 1-3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			A61B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 29. Mai 2001	Prüfer Nice, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		I. der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E. älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D. in der Anmeldung angeführtes Dokument L. aus anderen Gründen angeführtes Dokument A. Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument X. von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y. von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A. technologischer Hintergrund C. technisch schriftliche Offenbarung P. Zwischenliteratur	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 6711

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 29-05-2001.
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-05-2001

In Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19912364 A	12-10-2000	KEINE	
DE 29903342 U	02-06-1999	KEINE	
DE 29810798 U	28-10-1999	KEINE	
WO 0027297 A	18-05-2000	AU 1341500 A	29-05-2000

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82